

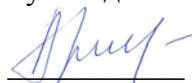


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**

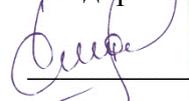
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

 Артемьева И.Л.

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора департамента

 Смагин С.В.

«23» марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Системы искусственного интеллекта

**Направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование  
информационных систем  
(Технология программирования)  
Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7, 8

лекции 30 час.

практические занятия 30 час.

лабораторные работы 30 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 30 час.

всего часов аудиторной нагрузки 90 час.

в том числе с использованием МАО 30 час.

самостоятельная работа 90 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект 7 семестр

зачет 7 семестр

экзамен 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 809 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента программной инженерии и искусственного интеллекта, протокол № 3.0 от «23» марта 2022 г.

И.о. директора департамента программной инженерии и искусственного интеллекта к.т.н. Смагин С.В.

Составитель (ли): профессор департамента ПИИИИ, д.т.н. Артемьева И.Л.

**Владивосток  
2022**

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины:

**Цель** дисциплины – научить студентов основам анализа предметных областей и построения их математических моделей, дать представление о современном состоянии проблемы компьютерной обработки знаний, изучить современные типы систем, основанных на знаниях, и современные подходы к разработке систем, основанных на знаниях, а также инструментальные средства автоматизации разработки систем и современные подходы к их созданию.

### Задачи дисциплины:

1. Обзор современного состояния проблематики интеллектуальных систем, основанных на знаниях.
2. Изучение особенностей анализа предметных областей и построения их моделей при создании интеллектуальных систем.
3. Изучение способов разработки методов решения задач для интеллектуальных систем.
4. Изучение проблем направления «Системы искусственного интеллекта» и современного состояния данной проблематики

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
педагогический	ПК-4. Способность преподавания математики и информатики в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения	ПК-4.1. демонстрирует знание требований к подготовке лекционных и семинарских занятий при обучении математике и информатике, правил подготовки презентаций и методических материалов к занятию
		ПК-4.2. планирует содержание лекционных и семинарских занятий при обучении математике и информатике, состав презентации и методических материалов
		ПК-4.3. проводит индивидуальные занятия по темам, связанным с математикой и информатикой, с использованием современных информационных технологий
производственно-технологический	ПК-5. Способность применять современные информационные	ПК-5.1. демонстрирует знание современных технологий проектирования и производства программного продукта.

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.	ПК-5.2. использует современные технологии при проектировании программных продуктов.
		ПК-5.3. применяет современные технологии реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1. демонстрирует знание требований к подготовке лекционных и семинарских занятий при обучении математике и информатике, правил подготовки презентаций и методических материалов к занятию	<p>Знает требования к подготовке лекционных и семинарских занятий при обучении разделам математики и информатики</p> <p>Умеет определить состав лекции и семинарского занятия при обучении разделам математики и информатики.</p> <p>Владеет методами подготовки материала для проведения лекции и семинарского занятия при обучении разделам математики и информатики.</p>
ПК-4.2. планирует содержание лекционных и семинарских занятий при обучении математике и информатике, состав презентации и методических материалов	<p>Знает состав презентации и методических материалов для подготовки лекционных и семинарских занятий при обучении разделам математики и информатики</p> <p>Умеет планировать содержание лекционных и семинарских занятий</p> <p>Владеет операциями, предоставляемыми современными информационными технологиями для подготовки презентации и методических материалов для лекционных и семинарских занятий</p>
ПК-4.3. проводит индивидуальные занятия по темам, связанным с математикой и информатикой, с использованием современных информационных технологий	<p>Знает структуру презентаций и докладов для проведения индивидуальных занятий</p> <p>Умеет готовить презентацию и доклад при проведении индивидуальных занятий</p> <p>Владеет современными информационными технологиями для подготовки презентации и докладов при проведении индивидуальных занятий</p>
ПК-5.1. демонстрирует знание современных технологий проектирования и производства программного продукта.	<p>Знает современные технологии проектирования и производства программного обеспечения</p> <p>Умеет правильно выбрать технологию производства программного обеспечения для конкретного проекта</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеет навыками применения технологий производства программного обеспечения
ПК-5.2. использует современные технологии при проектировании программных продуктов.	Знает понятие жизненного цикла программного обеспечения  Умеет применять различные технологии разработки компьютерной программы при создании программного средства  Владеет навыками разработки компьютерной программы в соответствии с требованиями технологии разработки компьютерных программ на алгоритмических языках
ПК-5.3. применяет современные технологии реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях	Знает основные принципы разработки программ с использованием современных технологий  Умеет применять современные технологии при проектировании и реализации компьютерных программ  Владеет навыками разработки программ с использованием средств, предоставляемых современными технологиями

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Системы искусственного интеллекта» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: метод проектов, доклады.

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Анализ и построение моделей при создании интеллектуальных систем	7	8		6	-	54	36	зачет
2	Разработка интеллектуальных систем	7	10		10				
3	Современные классы систем искусственного интеллекта	8	14		9				Экзамен
Итого:			30	30	30	-	54	36	

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **7 семестр (16 часов)**

#### **Раздел 1. Анализ и построение моделей при создании интеллектуальных систем (8 часов)**

**Тема 1. Типы предметных областей и классификация задач, решаемых экспертными системами: интерпретация, классификация, диагностика, мониторинг, управление, прогноз, ремонт, планирование, проектирование. (2 час.)**

Смешанные предметные области. Прямые и обратные задачи, их различие. Нетривиальность обратных задач.

**Тема 2. Анализ и построение моделей онтологий и знаний предметных областей, знания которых не имеют структуры. (6 час.)**

Компоненты предметной области с неструктурированными знаниями: объекты (информационные объекты), действительность, онтология и знания. Концептуализация действительности. Ситуация действительности, множество объектов ситуации, свойства объектов ситуации, функциональные и нефункциональные отношения между объектами ситуации. Действительность предметной области, структура действительности. Онтология действительности предметной области: термины для описания действительности и ограничения целостности действительности. Онтология действительности как внешняя аппроксимация концептуализации действительности. Знания о

действительности. Отличие онтологических утверждений от утверждений знаний. Способы представления знаний: с помощью логик, семантические сети, фреймы, сценарии. Класс логических моделей для представления онтологий и неструктурированных знаний. Адекватность модели и предметной области.

### **Тема 3. Анализ и построение моделей онтологий и знаний предметных областей, знания которых имеют структуру. (8 час.)**

Непримитивные онтологии и концептуализации. Термины действительности и термины знаний, их отличие. Состав онтологических утверждений: ограничения смысла терминов действительности, ограничения смысла терминов знания, соответствие между смыслами терминов действительности и знаний. Знания как аппроксимация действительности. Онтология как внешняя аппроксимация возможных систем знаний. Адекватность модели и предметной области. Класс логических моделей для представления онтологий и структурированных знаний. Чистые и смешанные системы. Теорема об исключении параметров. Сравнение двух классов моделей. Семантические сети, системы фреймов, объектно-ориентированные модели. Связь с логическими моделями.

## **Раздел 2. Разработка интеллектуальных систем (8 часов)**

### **Тема 4. Системы, основанные на знаниях. (2 час.)**

Экспертные системы. Их компоненты, функции компонент. Взаимосвязь компонент. Системы, основанные на онтологиях. Модель онтологии как скелетная модель для системы, основанной на знаниях. Цикл разработки систем, основанных на знаниях.

### **Тема 5. Приобретение и редактирование знаний. (2 час.)**

Компонента приобретения и редактирования знаний в системах, основанных на знаниях: ее назначение, существующие подходы к автоматизации процесса ее разработки. Отличие приобретения знаний для систем со скелетными моделями. Специализированные редакторы баз знаний, основанные на онтологиях. Автоматизация разработки редакторов онтологий и знаний. Индуктивное формирование базы знаний по примерам. Постановка проблемы. Некоторые подходы к ее решению.

### **Тема 6. Решатель задач. (2 час.)**

Онтология задачи: входные и выходные параметры задачи, связи

параметров задачи с терминами онтологии предметной области, условия задачи. Модель онтологии задачи. Методы решения задач: поиск в пространстве состояний, редукция, дедуктивный вывод. Экспертные и математические методы решения задач. Способы представления методов решения задач. Языки представления методов решения задач (продукционные и алгоритмические). Продукционные языки второго порядка и продукционные системы, их компоненты, стратегия решения задач, организация поиска. Функции решателя задач, существующие подходы к разработке решателей, средства автоматизации процесса создания решателей (оболочки, пакеты прикладных программ). Планирование процесса решения задач. Примеры автоматического построения планов решения задач. Специализированные интеллектуальные пакеты прикладных программ. Системы распространения ограничений как средство автоматизации получения метода по спецификации задачи. Ограничения современных систем распространения ограничений.

#### **Тема 7. Интерфейс в системах, основанных на знаниях. (2 час.)**

Организация взаимодействия пользователя с системой, основанной на знаниях. Системы ввода исходных данных. Интерфейс редактора знаний. Системы вывода результата и объяснения. Разработка интерфейса на основе моделей онтологий.

#### **8 семестр (14 часов)**

#### **Раздел 3. Современные классы систем искусственного интеллекта (14 часов)**

**Тема 8. Системы понимания естественного языка, машинный перевод; зрительное восприятие мира: системы машинного зрения, распознавание образов, зрительные системы интеллектуальных роботов; обучение в интеллектуальных системах. (4 час.)**

#### **Тема 9. Методы повторного использования моделей предметных областей. (4 час.)**

Отношения между предметными областями и онтологиями. Изоморфизм и гомоморфизм небогатых и обогащенных систем логических соотношений, произведение небогатых и обогащенных систем логических соотношений. Представление отношений между онтологиями в их моделях. Широкая предметная область, особенность ее

модели. Классы предметных областей. Многоуровневые модели предметных областей.

**Тема 10. Современные классы систем искусственного интеллекта. (6 час.)**

Порталы знаний, фабрики знаний, системы интеллектуального анализа текстов, системы распознавания текстов, другие классы систем искусственного интеллекта.

**II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ  
КУРСА**

**Практические занятия (30 час.)**

**7 семестр (16 часов)**

**Занятие № 1.** Нейронные сети и машинное обучение в задачах анализа текстов (8 часов)

**Занятие № 2.** Нейронные сети и машинное обучение в задачах анализа речи (8 часов)

**8 семестр (14 часов)**

**Занятие № 3.** Нейронные сети и машинное обучение в задачах аналитики изображений (6 часов)

**Занятие № 4.** Нейронные сети и машинное обучение в других приложениях (8 часов)

**Лабораторные работы (30 час.)**

**7 семестр (16 час.)**

**Лабораторная работа № 1.** Анализ предметной области и задач для интеллектуальной системы (2 час.)

**Лабораторная работа № 2.** Анализ сущностей, свойств и связей (2 час.)

**Лабораторная работа № 3.** Разработка онтологии и представление знаний (4 час.)

**Лабораторная работа № 4.** Разработка сценария диалога с экспертом (4 час.)

**Лабораторная работа № 5.** Проектирование интеллектуальной системы (4 час.)

**8 семестр (14 час.)**

**Лабораторная работа № 6.** Разработка интеллектуальной системы (10 час.)

**Лабораторная работа № 7.** Испытания интеллектуальной системы (4 час.)

### **Ш. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» включает в себя: план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	1-18 неделя обучения	Работа с литературой, подготовка к лекционным занятиям	8	УО-1
2	1-18 неделя обучения	Подготовка курсового проекта	16	ПР-6 лабораторная работа ПР-9 проект
	<b>ИТОГО семестр</b>	<b>7</b>	<b>24</b>	
3	1-14 неделя обучения	Работа с литературой, подготовка к лекционным занятиям	6	УО-1
4	1-14 неделя обучения	Подготовка реферата	8	ПР-4 реферат

5	1-14 неделя обучения	Разработка интеллектуальной системы	16	ПР-6 лабораторная работа ПР-9 проект
5	13-14 неделя обучения	Подготовка к экзамену	36	экзамен
	<b>ИТОГО за 8 семестр</b>		<b>66</b>	
	<b>ВСЕГО</b>		<b>90</b>	

### **Рекомендации по самостоятельной работе обучающихся**

Основной формой самостоятельной работы обучающегося является изучение конспекта лекций, их дополнение рекомендованной литературой, выполнение проекта, подготовка докладов по современным системам искусственного интеллекта, а также активная работа на лабораторных занятиях.

### **Работа с литературой**

В процессе подготовки к лабораторным работам обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами Интернета является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

### **В учебной литературе найдите ответы на следующие вопросы:**

- 1** Задачи передачи, хранения и обработки информации. Задачи передачи, хранения и обработки сообщений. Связи между ними.
- 2** Моделирование в человеческой деятельности. Два способа использования моделей. Типы моделей. Модели в жизненном цикле информационной системы.
- 3** Информационные объекты. Способы представления значений информационных объектов
- 4** Алгебраическая система.
- 5** Типы данных.
- 6** Концептуализации информации.
- 7** Онтология
- 8** Система знаний. Ее отличие от онтологии.
- 9** Типы данных в компьютерных моделях
- 10** Прямые и обратные задачи, их различие. Нетривиальность обратных

задач.

- 11 Компоненты предметной области: объекты (информационные объекты), действительность, онтология и знания.
- 12 Знания. Отличие онтологии и знаний
- 13 Способы представления знаний: семантические сети, системы фреймов, сценарии, объектно-ориентированные модели, логические модели.
- 14 Экспертные системы. Их компоненты, функции компонент. Взаимосвязь компонент.
- 15 Системы, основанные на онтологиях. Модель онтологии как скелетная модель для системы, основанной на знаниях.
- 16 Цикл разработки систем, основанных на знаниях.
- 17 Компонента приобретения и редактирования знаний в системах, основанных на знаниях: ее назначение, существующие подходы к автоматизации процесса ее разработки.
- 18 Специализированные редакторы баз знаний, основанные на онтологиях.
- 19 Методы решения задач: поиск в пространстве состояний, редукция, дедуктивный вывод.
- 20 Экспертные и математические методы решения задач. Способы представления методов решения задач. Языки представления методов решения задач (продукционные и алгоритмические).
- 21 Организация взаимодействия пользователя с системой, основанной на знаниях. Системы ввода исходных данных.
- 22 Интерфейс редактора знаний.
- 23 Системы вывода результата и объяснения. Разработка интерфейса на основе моделей онтологий.
- 24 Использование результатов онтологического анализа при разработке информационной системы.
- 25 Что такое спецификация задачи. Роль модели предметной области в спецификации задачи.
- 26 Спецификация алгоритма. Описание алгоритмов. Алгоритмы, вычисляющие функцию.
- 27 Вычислительные модели как формальное задание алгоритма. Устройство вычислительной модели.
- 28 Сложность вычислений. Время и ёмкость. Эффективные алгоритмы.
- 29 Спецификация исчисления. Исчисления, порождающие множества, и исчисления со входом.
- 30 Задание исчисления. Интерпретация исчисления.
- 31 Порождающие модели. Устройство порождающей модели.
- 32 Задача поиска вывода в исчислении.

- 33 Системы понимания естественного языка,
- 34 Системы машинного перевода;
- 35 Системы машинного зрения,
- 36 Задача распознавание образов,
- 37 Зрительные системы интеллектуальных роботов;
- 38 Обучение в интеллектуальных системах.
- 39 Порталы знаний, фабрики знаний,
- 40 Системы интеллектуального анализа текстов,
- 41 Системы распознавания текстов.

### **Индивидуальные проектные задания**

Подготовку к выполнению каждого индивидуального проекта каждый обучающийся должен начать с изучения теоретического материала и ознакомления с планом, который отражает содержание предложенной темы. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы по теме задания, правильном выполнении индивидуального задания.

Проект выполняется в 7 семестре.

#### **Содержание курсового проекта**

Цель курсового проекта – изучение особенностей класса интеллектуальных систем, специфики анализа области приложений и задач, особенности проекта, разработка интеллектуальной системы для учебной области приложений.

1. Выбор области приложений создаваемой программной системы.
  1. Анализ объектов, участвующих в профессиональной деятельности/выполняемой людьми деятельности
  2. Анализ решаемых задач обработки, передачи и хранения информации.
  3. Анализ информационных объектов
  4. Анализ знаний и определение структуры знаний
  - 5 Построение онтологии области приложения, состоящей из онтологии действительности, онтологии знаний и их взаимосвязи
  6. Формальная постановка решаемых задач с использованием терминов онтологии
  7. Проектирование интеллектуальной системы
  8. Программирование интеллектуальной системы
  9. Заключение – сводка результатов проекта

## Критерии оценки индивидуальных проектов

- 100-86 баллов выставляется, если обучающийся точно определил содержание и составляющие части задания, умеет аргументировано отвечать на вопросы, связанные с заданием. Продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной исследовательской работы по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет;
- 85-76 - баллов - работа обучающегося характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет;
- 75-61 балл – проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы;
- 60-50 баллов - если структура и содержание задания не соответствуют требуемым.

## Шкала оценивания проектов

Менее 60 баллов	незачтено	неудовлетворительно
От 61 до 75 баллов	зачтено	удовлетворительно
От 76 до 85 баллов	зачтено	хорошо
От 86 до 100 баллов	зачтено	отлично

## Примерные темы рефератов

1. Технологии искусственного интеллекта в системах распознавания лиц. Распознавание лиц на фото в Facebook. Алгоритм распознавания: 1) нахождение всех лиц на фото; 2) расположение и отображение лиц; 3) кодирование лиц; 4) определение имени человека по коду лица.
2. Интернет вещи (IoT). История появления. Виды IoT. Примеры применения. Промышленный интернет вещей в России. Безопасность IoT и другие минусы. Развитие в будущем.
3. Технологии искусственного интеллекта в машинном переводе.

- Автоматизированный и машинный перевод. Машинный перевод на основе правил. Интерлингвистические системы. Машинный перевод на примерах. Статистический машинный перевод. Нейронный машинный перевод.
4. Технологии искусственного интеллекта в анализе естественного языка. Группы задач интеллектуального анализа текста. Информационный поиск. Лингвистический анализ. Связывание именованных сущностей. Разрешение лексической многозначности. Поиск кореферентности.
  5. Технологии искусственного интеллекта в умном доме. Что такое умный дом. Причины появления. Системы умного дома. Обзор существующих решений.
  6. Технологии искусственного интеллекта в беспилотных автомобилях. Классический подход в разработке систем для беспилотных автомобилей. End-to-end архитектуры. Датчики и обработка информации, получаемой с беспилотного автомобиля. Обучение системы.
  7. Технологии искусственного интеллекта в DLP системах. Назначение. Классификация. Подходы к решению задачи предотвращения утечек. Тенденции.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
5	Анализ и построение моделей при создании интеллектуальных систем	ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1 собеседование/ устный опрос;	Зачет, Часть 1, вопросы 22-34, защита курсового проекта
			Умеет	ПР9 курсовой проект	
			Владеет		
		ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1 собеседование/ устный опрос;	
			Умеет	ПР9 курсовой проект	
			Владеет		
6	Разработка интеллектуальных систем	ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1 собеседование/ устный опрос;	Зачет, Часть 1, вопросы 35-51, защита курсового проекта
			Умеет	ПР9 курсовой проект	
			Владеет		

7	Современные классы систем искусственного интеллекта	ПК-4 ПК-5	Знает	УО-1 собеседование/ устный опрос;	Экзамен, Часть 2, вопросы 38-53
			Умеет	УОЗ доклад	
			Владеет		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в разделе VIII.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П. Флах. — Москва: ДМК Пресс, 2015. — 400 с. — ISBN 978-5-97060-273-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Lan:Lan-69955&theme=FEFU>
2. Программная инженерия: учебник для вузов / В. А. Антипов, А. А. Бубнов, А. Н. Пылькин и др.; под ред. Б. Г. Трусова. Москва: Академия, 2014. 282 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:790423&theme=FEFU>
3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Urait:Urait-450773&theme=FEFU>
4. Загорулько, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний: учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 93 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07198-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Urait:Urait-455500&theme=FEFU>
5. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта: учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. — Красноярск: Сибирский

федеральный университет, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-4043-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-100056&theme=FEFU>

**Дополнительная литература**  
(печатные и электронные издания)

1. Болотова Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: учебник / ФГБОУ ВПО РГУИТП; ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". - М.: Финансы и статистика, 2012. - 664 с.: ил.
2. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем. - М.: Финансы и статистика, Инфра-М, 2010. 432 с.  
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:294685&theme=FEFU>
3. Хултен, Д. Разработка интеллектуальных систем: руководство / Д. Хултен; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва: ДМК Пресс, 2019. — 284 с. — ISBN 978-5-97060-760-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Lan:Lan-131705&theme=FEFU>
4. Паттерсон, Д. Глубокое обучение с точки зрения практика / Д. Паттерсон, А. Гибсон. — Москва: ДМК Пресс, 2018. — 418 с. — ISBN 978-5-97060-481-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Lan:Lan-116122&theme=FEFU>
5. Программирование. Структурирование программ и данных: учебник для вузов / Н. И. Парфилова, А. Н. Пылькин, Б. Г. Трусов; под ред. Б. Г. Трусова. Москва: Академия, 2012. – 238 с.
6. Искусственный интеллект: методология, применения, философия / В. К. Финн; науч. ред. М. А. Михеенкова; Российская академия наук, Всероссийский институт научной и технической информации. Москва: URSS: Красанд, 2011. – 447 с.  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:404934&theme=FEFU>
7. Вигерс К., Битти Дж. Разработка требований к программному обеспечению. 3-е изд., дополненное / Пер. с англ. — М.: Издательство «Русская редакция»; СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 736 стр.: ил.
8. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: Учеб. пос. / Л.Г.Гагарина, Е.В.Кокорева, Б.Д.Виснадул; Под ред. проф. Л.Г.Гагариной - Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.: ил. - (Высшее обр.). ISBN 978-5-8199-0342-1. - Текст: электронный. - URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=Znanium:Znanium-389963&theme=FEFU>

9. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. М.: Физматлит, 2011, 295 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:662751&theme=FEFU>
10. Базы знаний интеллектуальных систем: учебное пособие для вузов / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. СПб.: Питер, 2001. 382 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:15439&theme=FEFU>
11. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов: учебное пособие для вузов / Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий. Москва: КноРус, 2010. – 206 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:288695&theme=FEFU>
12. Онтологии и тезаурусы. Модели, инструменты, приложения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.В. Добров [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 173 с. — 978-5-4487-0082-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67387.html>
13. Потапов А.С. Технологии искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / А.С. Потапов. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2010. — 218 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68201.htm>
14. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Павлов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 176 с. — 978-5-4332-0013-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13974.html>
15. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Павлов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 194 с. — 978-5-4332-0014-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13975.html>
16. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс – М.: Издательский дом "Вильямс", 2016. – 1103 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:821004&theme=FEFU>
17. Чубукова, И. А. Data Mining: учебное пособие / И. А. Чубукова. — 3-е изд. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 469 с. — ISBN 978-5-4497-0289-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-89404&theme=FEFU>
18. Земцов А. Алгоритмы распознавания лиц — LAP Lambert Academic Publishing, 2015. — 128 с.

19. Кухарев Г. А., Каменская Е. И., Матвеев Ю. Н., Щеголева Н. Л. — Методы обработки и распознавания изображений лиц в задачах биометрии, Политехника, 2013. — 388 с.
20. Rob van Kranenburg. The Internet of Things: A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID. — Pijnacker: Telstar Media, 2008.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034123.html> Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем: учеб. пособ./ Г.В. Рыбина. - М.: Финансы и статистика, 2014. - 432 с.: ил.
2. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035304.html> Болотова Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: учебник / ФГБОУ ВПО РГУИТП; ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". - М.: Финансы и статистика, 2012. - 664 с.: ил.
3. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394000768.html> Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ: Учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2010. - 640 с.
4. <https://vc.ru/32616-mashinnyy-perevod-ot-holodnoy-voyny-do-glubokogo-obucheniya> Море А.С. Машинный перевод: от холодной войны до глубокого обучения. Образовательный портал. ИД «Комитет», 2018.
5. <https://events.yandex.ru/lib/talks/5445/> Слесарев А. Технологии беспилотных автомобилей. Яндекс, 2017
6. <https://www.securitylab.ru/contest/289337.php> Защита информации от инсайдеров с помощью программных средств

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Среды разработки ПО Microsoft Visual Studio Community 2015 и Microsoft Visual Studio Community 2017.
2. Компиляторы gcc, g++ версии не ниже 6.2.0, а также отладчик gdb.
3. Пакет Nvidia CUDA Toolkit версии не ниже 9.0.
4. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д).
5. Open Office.

## 6. Skype.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронная библиотека "Консультант студента".
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks.
5. Информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам".
6. Доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ, доступ к нормативным документам ДВФУ, расписанию, рассылке писем.

Лабораторные занятия проводятся в специализированном компьютерном классе.

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Электронно-библиотечная система Издательства "Лань".  
<https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система Znanium.com  
<https://new.znanium.com/>

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS  
<http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека "ЮРАЙТ" <https://urait.ru/>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.** Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, задания для самостоятельной работы (самостоятельное изучение теоретического

материала; самостоятельное выполнение индивидуального проекта), индивидуальные и групповые консультации.

*Лекционные занятия* ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов. К прослушиванию лекции следует готовиться, для этого необходимо знать программу курса и рекомендованную литературу. Тогда в процессе лекции легче отделить главное от второстепенного, легче сориентироваться: что записать, что самостоятельно проработать, что является трудным для понимания, а что легко усвоить.

*Практические занятия* акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

*Лабораторные занятия* акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса. Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение рекомендованной литературой, выполнение проекта, а также активная работа на практических занятиях.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета (экзамена), внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Контроль за выполнением самостоятельной работы студента производится в виде контроля каждого этапа работы, отраженного в документации и защиты проекта.

Студент должен планировать график самостоятельной работы по дисциплине и придерживаться его.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные

для использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к экзамену/зачету.** К сдаче экзамена/зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические, лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. Д, Этаж 7, ауд. Д 733, 733а. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 13) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная, Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами Microsoft Office 2013(13 шт.) и аудиовизуальными средствами проектор Panasonic DLPP projector PT-D2110XE</p>	<p>1С Предприятия8 (8.2), 7-Zip, ABBYY Lingvo12,Alice 3, Anaconda3,Autodesk,CodeBlocks,CorelDRAW X7,Dia,Directum4.8,DosBox-0.74,Farmanager,Firebird 2.5,FlameRobin,Foxit Reader,Free Pascal,Geany,Ghostscript,Git,Greenfoot,gsview,Inscapе0.9 1,Java,Java development Kit,Kaspersky,Lazarus,LibreOffice4.4,MatLab R2017b,Maxima 5.37.2,Microsoft Expression,Microsoft Office 2013,Microsoft Silverlight,Microsoft Silverlight 5SDK-русский,MicrosoftSistem Center,Microsoft Visial Studio 2012,MikTeX2.9,MySQL,NetBeans,Notepad++,Oracle VM VirtualBox,PascalABC.NET,PostgreSQL 9.4,PTC Mathcad,Putty,PyQt GPL v5.4.1 for Pythonv 3.4,Python2.7(3.4,3.6),QGIS Brighton,RStudio,SAM CoDeC Pack,SharePoint,Strawberry Perl,Tecnomatix,TeXnicCenter,TortoiseSVN,Unity2017.3.1f1,Veusz,Vim8.1,Visual Paradigm CE,Visual Studio2013,Windows Kits,Windows Phone SDK8.1,Xilinx Design ToolsAcrobat ReaderDC,AdobeBridge CS3,AdobeDeviceCentralCS3,Adobe ExtendScript Toolkit 2,Adobe Photoshpe CS3,DVD-студия Windows,GoogleChrome,Internet Explorer,ITMOproctor,Mozilla Firefox, Visual Studio Installer,Windows Media Center, WinSCP,</p>

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		
------------------------------------------------------------------------	--	--

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **VIII. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Для дисциплины «Системы искусственного интеллекта» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Курсовой проект (ПР-9)

### **Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

### **Письменные работы**

Курсовой проект (ПР-9) - Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских

заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация обучающихся проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных работ, экспресс-опросов на лекциях для проверки теоретических знаний, а также в форме защиты проекта, выполняемого в рамках самостоятельной работы, и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний - оценивается в форме контрольной работы, экспресс-опроса на лекциях;
- уровень овладения практическими умениями и навыками – оценивается в форме защиты индивидуального проекта.

### **Критерии оценки проектов**

- 100-86 баллов выставляется, если студент/группа точно определили содержание и составляющие части задания, умеют аргументированно отвечать на вопросы, связанные с заданием. Продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной исследовательской работы по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

- 85-76 - баллов - работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

- 75-61 балл – проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные

источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

- 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы

### **Шкала оценивания**

Менее 60 баллов	Незачтено	неудовлетворительно
От 61 до 75 баллов	Зачтено	удовлетворительно
От 76 до 85 баллов	Зачтено	хорошо
От 86 до 100 баллов	Зачтено	отлично

### **Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

### **Тесты для текущего контроля**

Экспертные системы используются для:

неформализованных задач+

Плохое формализованных задач

Хорошо формализованных задач

Ответа нет

Программное средство, используемый инженером знаний или программистом для построения ЭС - это:

База данных

База знаний

Экспертная модель

Средство построения ЭС+

В форме операции соотносятся не образец объектов, а их функции?  
синтаксическая

параметрическая  
семантическая+  
Принудительное сопоставления

Что такое коэффициент доверия?

Погрешность в конечном итоге

Число, которое означает вероятность или степень уверенности+

Интерпретатор, определяющий как применять правила для вывода  
новых знаний

Подсистема моделирования

В зависимости от характера использования знания не могут быть:

декларативными

процедурными

цель знаниями

априорными+

По внешним связям связанность знаний и данных подразделяются  
на:

Логические и ассоциативные+

Семантические и синтаксические

Динамические и статические

Поверхностные и глубинные

Какие связи соединяют элементы в единый объект и предназначены  
для выражения структуры объекта?

Внутренние+

внешние

динамические

Системные

Какие связи представляют взаимозависимости, существующие между  
объектами области экспертизы?

Внутренние

внешние+

динамические

Системные

Какая форма операции соотносит образцы, а не содержание объектов?  
синтаксическая+  
параметрическая  
семантическая  
Принудительное сопоставления

В логических моделях знания представляются в виде совокупности правильно построенных:

функций  
алгоритмов  
соотношений  
формул+

Решатель использует:

Начальные и промежуточные данные  
долгосрочные данные  
Исходные данные из рабочей памяти и знания БЗ+  
Факты, необходимые в ходе решения задач

Что такое решатель?

Алгоритм, программа, набор правил, по которым осуществляется решение задачи+

База данных, необходимая для решения задач

Эксперт, который руководит процессом решения задач

Специалист по разработке программного обеспечения для решения поставленных задач

Специалист по разработке ЭС - это:

эксперт

Инженер по знаниям+

Программист

Бета - тестер

В режиме приобретения знаний общение с ЭС осуществляет:

Эксперт+

Инженер по знаниям

программист

Бета - Тестер

Под экспертной системой (ЭС) понимают набор программ, выполняющий функции:

Инженера по знаниям  
программиста  
эксперта+  
Бета - тестера

База данных (рабочая память) предназначена для хранения:

Начальных и промежуточных данных+  
Долгосрочные данных  
Исходных данных из рабочей памяти и знания БЗ  
Фактов, необходимых в ходе решения задач

База знаний предназначена для хранения:

Начальных и промежуточных данных  
Долгосрочные данных+  
Исходных данных из рабочей памяти и знания БЗ  
Фактов, необходимых в ходе решения задач

Кто определяет знания (данные и правила), характеризующие проблемную область, обеспечивает полноту и правильность введенных в ЭС знаний?

эксперт+  
Инженер по знаниям  
Программист  
Бета - тестер

Кто разрабатывает ИС (если ИС разрабатывается заново), содержащее в пределе все основные компоненты ЭС, и осуществляет его сопряжение с той средой, в которой оно будет использовано?

эксперт  
Инженер по знаниям  
Программист+  
Бета - тестер

Дайте определение экспертной системы .

программное средство, использует экспертные знания для обеспечения высокоэффективного решения неформализованных задач в

узкой предметной области.+

программное средство, использует экспертные знания для обеспечения высокоэффективного решения неформализованных задач в широкой предметной области.

совокупность организационных и технических средств для хранения и обработки информации с целью обеспечения информационных потребностей пользователей

система математических соотношений, описывающих изучаемый процесс или явление. Математическая модель имеет важное значение

Область исследования ИС называется :  
информационной системой  
экспертным отраслью  
инженерией знаний+  
областью образования

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (7-й, осенний семестр), экзамен (8-й, весенний семестр).

### **Методические указания по сдаче зачета/экзамена**

Экзамен/зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные/практические занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять экзамен/зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена/зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена/зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя,

проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене/зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене/зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на экзамен/зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливаются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачтено» или «не зачтено»/«неудовлетворительно».

В зачетную книжку студента вносится только запись «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачтено», запись «неудовлетворительно», «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене**

К экзамену/зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка зачета/ экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
86-100	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

76-85	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0-60	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## Вопросы к экзамену и зачету

### Часть 1

- 1 Задачи передачи, хранения и обработки информации. Задачи передачи, хранения и обработки сообщений. Связи между ними.
- 2 Моделирование в человеческой деятельности. Два способа использования моделей. Типы моделей. Модели в жизненном цикле информационной системы.
- 3 Информационные объекты. Величины для представления значений информационных объектов.
- 4 Алгебраическая система. Типы данных. Представление величин в математических и компьютерных моделях.
- 5 Концептуализации информации. Онтология как внешняя спецификация концептуализации.
- 6 Свойства математического языка для представления модели онтологии.
- 7 Прикладная логическая теория как математическая модель онтологии
- 8 Многосортный язык прикладной логики.
- 9 Представление системы понятий в компьютерных моделях.

- 10** Система знаний. Ее отличие от онтологии. Модель системы знаний.
- 11** Размерная величина. Алгебраическая система чисел. Математическая модель размерных величин. Представление целых и вещественных чисел и реализация операций в компьютере.
- 12** Размерные понятия. Термы языка прикладной логики, значениями которых являются числовые множества. Описания идентификаторов целого и вещественного типов в программе.
- 13** Скалярные величины. Алгебраические системы скалярных значений. Модели скалярных типов данных.
- 14** Представление скалярных значений и реализация операций в компьютере. Скалярные понятия. Терм языка прикладной логики, значением которого является множество имен.
- 15** Величины множеств. Алгебраические системы множеств. Модели типов данных конечных и разреженных множеств.
- 16** Представление конечных и разреженных множеств и реализация операций в компьютере. Понятия, соответствующие множествам. Термы языка прикладной логики, значениями которых являются множества конечных множеств.
- 17** Описания идентификаторов типов данных конечных и разреженных множеств в программе.
- 18** Величины отображений. Алгебраические системы отображений.
- 19** Модели типов данных процедур, конечных, разреженных и ссылочных массивов. Представление конечных, разреженных и ссылочных массивов и реализация операций в компьютере.
- 20** Понятия, соответствующие отображениям. Термы языка прикладной логики, значениями которых являются множества отображений.
- 21** Объединённые величины. Объединенные алгебраические системы. Модели объединенных типов данных. Представление объединенных типов данных и реализация операций в компьютере. Понятия, соответствующие объединенным величинам.
- 22** Смешанные предметные области. Прямые и обратные задачи, их различие. Нетривиальность обратных задач.
- 23** Компоненты предметной области с неструктурированными знаниями: объекты (информационные объекты), действительность, онтология и знания.
- 24** Концептуализация действительности. Ситуация действительности, множество объектов ситуации, свойства объектов ситуации, функциональные и нефункциональные отношения между объектами ситуации.

- 25 Действительность предметной области, структура действительности. Онтология действительности предметной области: термины для описания действительности и ограничения целостности действительности.
- 26 Онтология действительности как внешняя аппроксимация концептуализации действительности.
- 27 Знания о действительности. Отличие онтологических утверждений от утверждений знаний.
- 28 Способы представления знаний: с помощью логик, семантические сети, фреймы, сценарии.
- 29 Класс логических моделей для представления онтологий и неструктурированных знаний.
- 30 НепрIMITивные онтологии и концептуализации. Термины действительности и термины знаний, их отличие. Состав онтологических утверждений: ограничения смысла терминов действительности, ограничения смысла терминов знания, соответствие между смыслами терминов действительности и знаний.
- 31 Знания как аппроксимация действительности. Онтология как внешняя аппроксимация возможных систем знаний.
- 32 Класс логических моделей для представления онтологий и структурированных знаний. Чистые и смешанные системы.
- 33 Теорема об исключении параметров. Сравнение двух классов моделей.
- 34 Семантические сети, системы фреймов, объектно-ориентированные модели. Связь с логическими моделями.
- 35 Экспертные системы. Их компоненты, функции компонент. Взаимосвязь компонент.
- 36 Системы, основанные на онтологиях. Модель онтологии как скелетная модель для системы, основанной на знаниях.
- 37 Цикл разработки систем, основанных на знаниях.
- 38 Компонента приобретения и редактирования знаний в системах, основанных на знаниях: ее назначение, существующие подходы к автоматизации процесса ее разработки.
- 39 Отличие приобретения знаний для систем со скелетными моделями.
- 40 Специализированные редакторы баз знаний, основанные на онтологиях.
- 41 Автоматизация разработки редакторов онтологий и знаний.
- 42 Индуктивное формирование базы знаний по примерам. Постановка проблемы. Некоторые подходы к ее решению.

- 43 Онтология задачи: входные и выходные параметры задачи, связи параметров задачи с терминами онтологии предметной области, условия задачи. Модель онтологии задачи.
- 44 Методы решения задач: поиск в пространстве состояний, редукция, дедуктивный вывод.
- 45 Экспертные и математические методы решения задач. Способы представления методов решения задач. Языки представления методов решения задач (продукционные и алгоритмические).
- 46 Функции решателя задач, существующие подходы к разработке решателей, средства автоматизации процесса создания решателей (оболочки, пакеты прикладных программ).
- 47 Специализированные интеллектуальные пакеты прикладных программ.
- 48 Системы распространения ограничений как средство автоматизации получения метода по спецификации задачи. Ограничения современных систем распространения ограничений.
- 49 Организация взаимодействия пользователя с системой, основанной на знаниях. Системы ввода исходных данных.
- 50 Интерфейс редактора знаний.
- 51 Системы вывода результата и объяснения. Разработка интерфейса на основе моделей онтологий.

## **Часть 2**

- 1 Структурные величины. Алгебраические системы прямых произведений.
- 2 Модель типа записей. Представление структурных значений и реализация операций в компьютере.
- 3 Понятия, соответствующие структурным величинам. Термы языка прикладной логики, значениями которых являются прямые произведения множеств.
- 4 Описания идентификаторов типов записей в программе.
- 5 Конечные последовательности. Алгебраические системы конечных последовательностей. Модель типов данных последовательностей.
- 6 Представление конечных последовательностей и реализация операций в компьютере.
- 7 Понятия, соответствующие конечным последовательностям. Термы языка прикладной логики, значениями которых являются конечные последовательности.

- 8 Описания идентификаторов конечных последовательностей в программах.
- 9 Нестандартная величина. Алгебраические системы для моделирования нестандартных величин.
- 10 Представление нестандартных величин в компьютерных моделях
- 11 Цель анализа. Этапы анализа. Спецификация предметной области и прикладных задач как этапы анализа.
- 12 Представление результатов анализа в математических моделях. Проверка адекватности моделей.
- 13 Использование результатов онтологического анализа при разработке информационной системы.
- 14 Предметная область. Действительность предметной области. Спецификация предметной области.
- 15 Математическая модель спецификации предметной области. Зачем нужна модель предметной области.
- 16 Компоненты модели предметной области. Критерий адекватности модели предметной области.
- 17 Что такое спецификация задачи. Роль модели предметной области в спецификации задачи.
- 18 Исходные данные спецификации задачи.
- 19 Результаты решения в спецификации задачи.
- 20 Условия в спецификации задачи.
- 21 Решение, определяемое спецификацией задачи. Что значит, что "алгоритм есть метод решения задачи".
- 22 Что такое "спецификация программы". Зачем нужна спецификация программ.
- 23 Различные формы представления программы при построении ее спецификации. Спецификация программы. Модели спецификации программы.
- 24 Спецификация алгоритма. Описание алгоритмов. Алгоритмы, вычисляющие функцию.
- 25 Вычислительные модели как формальное задание алгоритма. Устройство вычислительной модели.
- 26 Нормальные алгоритмы Маркова. Тезис Черча. Вычислимая функция.
- 27 Сложность вычислений. Время и ёмкость. Эффективные алгоритмы.
- 28 Спецификация исчисления. Исчисления, порождающие множества, и исчисления со входом.
- 29 Задание исчисления. Интерпретация исчисления.
- 30 Порождающие модели. Устройство порождающей модели.

- 31 Порождающая модель Поста. Тезис Поста.
- 32 Задача поиска вывода в исчислении.
- 33 Прикладное исчисление предикатов первого порядка как пример исчисления со входом.
- 34 Форма определения прикладного исчисления предикатов первого порядка. Входная процедура. Принцип резолюции. Автоматическое доказательство теорем.
- 35 Реляционные конфлюэнтные продукции. Формальное задание исчисления в них. Состояния порождающего процесса. Универсальный рецепт. Свойства систем реляционных конфлюэнтных продукций.
- 36 Взаимосвязь между алгоритмами и исчислениями. Алгоритмы - частный случай исчислений.
- 37 Реализация исчислений с помощью алгоритмов.
- 38 Системы понимания естественного языка,
- 39 машинный перевод;
- 40 зрительное восприятие мира: системы машинного зрения,
- 41 распознавание образов,
- 42 зрительные системы интеллектуальных роботов;
- 43 обучение в интеллектуальных системах.
- 44 Отношения между предметными областями и онтологиями.
- 45 Изоморфизм и гомоморфизм необогащенных и обогащенных систем логических соотношений,
- 46 произведение необогащенных и обогащенных систем логических соотношений.
- 47 Представление отношений между онтологиями в их моделях.
- 48 Широкая предметная область, особенность ее модели.
- 49 Классы предметных областей.
- 50 Многоуровневые модели предметных областей.
- 51 Порталы знаний, фабрики знаний,
- 52 системы интеллектуального анализа текстов,
- 53 системы распознавания текстов,